PENGARUH RESUSITASI RINGER LAKTAT DAN GELATIN TERHADAP DINAMIKA BIOMARKER S100B, HEMODINAMIKA, DAN
KERUSAKAN ORGAN PADA MODEL SYOK HEMORAGIK KELINCI (Oryctolagus cuniculus)
Wa Ode Santa Monica, Prof. Dr. drh. Ida Tjahajati, MP; Prof. Dr. drh. Siti Isrina Oktavia Salasia; Prof. Dr. drh. Aris Ha
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH RESUSITASI RINGER LAKTAT DAN GELATIN TERHADAP DINAMIKA BIOMARKER S100B, HEMODINAMIKA, DAN KERUSAKAN ORGAN PADA MODEL SYOK HEMORAGIK KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)

Wa Ode Santa Monica
21/491032/SKH/00139

INTISARI

Kehilangan darah masif menyebabkan syok hemoragik yang berdampak pada ketidakstabilan hemodinamik, hipoksia seluler, hingga disfungsi organ. Penanganan cepat dengan resusitasi cairan sangat penting, namun penggunaan koloid seperti Gelatin masih terbatas di dunia veteriner. Tujuan penelitian: untuk melihat pengaruh resusitasi cairan Ringer laktat (RL) dan Gelatin terhadap penanganan syok hemoragik. Sebanyak 12 ekor kelinci jantan dibagi 4 kelompok (n=3): Kontrol Negatif (KN), Kontrol Positif (KP), Kelompok Perlakuan 1 (KP1) diterapi RL tunggal, dan Kelompok Perlakuan 1 (KP2) diterapi kombinasi RL+Gelatin, syok diinduksi melalui arteri aurikularis sebesar 35% dari total volume darah. Pengamatan dilakukan selama 230 menit terbagi dalam lima fase (T15, T30, T80, T110, T230) dengan menilai parameter tanda vital, ekokardiografi, biokimia, elektrolit, hematologi, histopatologi, serta biomarker S100B serum sebagai penanda kerusakan otak.

Evaluasi ekokardiografi fungsi volumetrik jantung pada fase pertahankan perdarahan (T80) kelompok KP, KP1, dan KP2 menunjukkan penurunan signifikan ($p < 0.001$) pada *stroke volume* (SV) (0.89±0.54 mL; 1.03±0.33 mL; 1.13±0.50 mL), penurunan SV tersebut memicu perubahan geometris jantung berupa penyempitan lumen ventrikel kiri yang ditandai dengan perubahan signifikan ($p = 0.003$; $p < 0.001$) pada parameter *left ventricular internal dimension diastole* (LVIDd) dan *left ventricular internal dimension systole* (LVIDs). Pada fase post-hemoragik (T230), KP2 menunjukkan efektivitas pemulihan yang lebih baik dari pada KP1 terlihat pada nilai *End Diastolic Volume* (EDV), *End Systolic Volume* (ESV), SV dan *ejection fraction* (FS) yang mencapai 3.37±1.54 mL, 0.65±0.18 mL, 2.72±1.46 mL, dan 43.76±8.01 %. Stabilitas makrosirkulasi KP2 sejalan dengan klirens laktat, di mana akumulasi laktat T80 sebesar 7.1±1.3 mmol/L berhasil diturunkan secara signifikan ($p = 0.003$) pada T230 menjadi 2.7±1.6 mmol/L, diikuti dengan stabilisasi pH darah yang signifikan ($p < 0.001$) 7.4±0.0. Kadar protein S100B juga menunjukkan pengaruh signifikan terhadap faktor waktu ($p < 0.001$). Pada fase T230 (194.82±37.87 µg/L) kelompok KP2 menunjukkan peningkatan S100B dibandingkan dengan T80 karena efek *washout*. Evaluasi histopatologi menunjukkan kelompok KP2 dengan skor kerusakan paling rendah, yaitu otak (1.0), ginjal (1.5), dan jantung (1.3) dibandingkan KP1 dan KP.

Kesimpulannya, resusitasi kombinasi RL+Gelatin menunjukkan perbaikan performa volumetrik jantung yang berkorelasi dengan optimalisasi klirens metabolik dan memicu efek *washout* protein S100B, serta terapi ini berpotensi memberikan efek protektif struktural pada organ ginjal, jantung, dan otak.

Kata Kunci: Ekokardiografi, Gelatin, Ringer laktat, S100B, Syok Hemoragik

PENGARUH RESUSITASI RINGER LAKTAT DAN GELATIN TERHADAP DINAMIKA BIOMARKER S100B, HEMODINAMIKA, DAN
KERUSAKAN ORGAN PADA MODEL SYOK HEMORAGIK KELINCI (Oryctolagus cuniculus)
Wa Ode Santa Monica, Prof. Dr. drh. Ida Tjahajati, MP; Prof. Dr. drh. Siti Isrina Oktavia Salasia; Prof. Dr. drh. Aris Ha
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

THE EFFECT OF RINGER LACTATE AND GELATIN RESUSCITATION ON S100B BIOMARKER DYNAMICS, HEMODYNAMICS, AND ORGAN DAMAGE IN THE RABBIT (*Oryctolagus cuniculus*) HEMORRHAGIC SHOCK MODEL

Wa Ode Santa Monica
21/491032/SKH/00139

ABSTRACT

Hemorrhagic shock is caused by massive blood loss, which can lead to hemodynamic instability, cellular hypoxia, and organ dysfunction. Rapid fluid resuscitation is crucial, but the use of colloids such as Gelatin is still limited in the veterinary field. The aim of this study was to examine the effect of Ringer's lactate and Gelatin fluid resuscitation on the management of hemorrhagic shock. A total of 12 male rabbits were divided into four groups (n=3): Negative Control (KN), Positive Control (KP), Treatment Group 1 (KP1) treated with single RL, and Treatment Group 1 (KP2) treated with a combination of RL+Gelatin. Shock was induced via the auricular artery at 35% of the total blood volume. Observations were conducted for 230 minutes, divided into five phases (T15, T30, T80, T110, T230) by assessing vital signs, echocardiography, biochemistry, electrolytes, hematology, histopathology, and the serum biomarker S100B as a marker of brain damage.

Echocardiographic evaluation of cardiac volumetric function in the hemorrhagic maintenance phase (T80) of the KP, KP1, and KP2 groups showed a significant decrease ($p < 0.001$) in stroke volume (SV) (0.89±0.54 mL; 1.03±0.33 mL; 1.13±0.50 mL), the decrease in SV triggers geometric changes in the heart in the form of narrowing of the left ventricular lumen which is characterized by significant changes ($p = 0.003$; $p < 0.001$) in the left ventricular internal dimension diastole (LVIDd) and left ventricular internal dimension systole (LVIDs) parameters. In the post-hemorrhagic phase (T230), the KP2 group showed better recovery effectiveness than KP1 as seen in the End Diastolic Volume (EDV), End Systolic Volume (ESV), SV and ejection fraction (FS) values reaching 3.37±1.54 mL, 0.65±0.18 mL, 2.72±1.46 mL, and 43.76±8.01 %. The stability of KP2 macrocirculation is in line with lactate clearance, where the accumulation of T80 lactate of 7.1±1.3 mmol/L was successfully reduced significantly ($p = 0.003$) at T230 to 2.7±1.6 mmol/L, followed by significant stabilization of blood pH ($p < 0.001$) at 7.4±0.0. S100B protein levels also showed a significant influence on the time factor ($p < 0.001$). In the T230 phase (194.82±37.87 µg/L) the KP2 group showed an increase in S100B levels compared to T80 due to the washout effect. The final evaluation of histopathology results showed the KP2 group with the least damage scores, namely the brain (1.0), kidney (1.5), and heart (1.3) compared to KP1 and KP.

In conclusion, the combination of RL+ Gelatin resuscitation demonstrated improvements in cardiac volumetric performance, correlated with optimization of metabolic clearance and the washout effect of S100B protein. Therapy has the potential to provide structural protection for the kidneys, heart, and brain.

Keywords: Echocardiography, Gelatin, Ringer's lactate, S100B, Hemorrhagic Shock

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH RESUSITASI RINGER LAKTAT DAN GELATIN TERHADAP DINAMIKA BIOMARKER S100B, HEMODINAMIKA, DAN KERUSAKAN ORGAN PADA MODEL SYOK HEMORAGIK KELINCI (Oryctolagus cuniculus)
Wa Ode Santa Monica, Prof. Dr. drh. Ida Tjahajati, MP; Prof. Dr. drh. Siti Isrina Oktavia Salasia; Prof. Dr. drh. Aris Ha
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/